ЛИТЕРАТУРА

1. Тронин С. Н. *Операды и многообразия алгебр, определяемые полилинейными тождествами* // Сиб. матем. журн. – 2006. – Т. 47. – № 3. – С. 670–694.

2. Тронин С. Н. *Естественные мультипреобразования мультифункторов* // Изв. вузов. Матем. – 2011. – № 11. – С. 58–71.

3. Tronin S. N., Gaynullina A. R. *Some applications of the operad theory in public-key cryptography* // Мат. конф. "Алгебра и математическая логика: теория и приложения" (г.Казань, 2–6 июня 2014 г.) и сопутствующей молодежной летней школы "Вычислимость и вычислимые структуры". – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. – С. 146–147.

А. В. Галанин

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, ООО НПП "Прима", al@galanin.nnov.ru

ПОИСК МИНИМАЛЬНОГО НАБОРА ОДНОМЕРНЫХ ЦИКЛОВ, ПОРОЖДАЮЩИХ БАЗИС ГРУППЫ ОДНОМЕРНЫХ ГОМОЛОГИЙ ЗАМКНУТОГО МНОГООБРАЗИЯ

Пусть полиэдр P – m-мерное замкнутое многообразие, $s \in V$ – фиксированная точка. Также известны значения индексной вектор-функции J (см. [5]) относительно некоторого базиса $H_{m-1}(P)$. Здесь $H_k(P)$ – группы гомологий P с коэффициентами из поля $\mathbb{Z}_2$, $k = 1, \cdots, m$, $L : C_1(P) \to \mathbb{R}$ – неотрицательная весовая функция.

Определение. *Рассмотрим все наборы* $z_1, \cdots, z_k$ *1-циклов полиэдра* P*, проходящих через точку* s*. Отсортируем внутри каждого набора циклы по значению* $L(z_i)$*, а сами наборы – лексикографически по значениям* L *на циклах набора.*

Алгоритм поиска минимального набора циклов, проходящих через заданную точку и порождающих базис $H_1(P)$:

Шаг 1. Нахождение минимальных путей до всех вершин P из точки s с помощью алгоритма Дейкстры (см. [1]).

Шаг 2. Для каждого ребра P строится цикл, полученный обьединением ребра и минимальных путей от его концов к точке s.

Шаг 3. Сортировка полученных циклов по неубыванию длин.

Шаг 4. Нахождение первых p линейно независимых циклов из ранее отсортированного набора прямым ходом метода Гаусса.

Алгоритм позволяет выполнить поиск за время

$$O(n \lg n + np^2),$$

где n – количество симплексов в полиэдре, p – ранг $H_{m-1}(P)$.

В работе [4] описан аналогичный жадный алгоритм для задачи поиска минимального набора циклов, образующего базис $H_1(P)$ для двумерных многообразий без края, в [2] и [3] метод обобщён для многообразий произвольной размерности. Предложенный автором метод применим для замкнутых многообразий произвольной размерности, что отличает его от метода из [4], при это имеет лучшую асимптотическую сложность, чем методы из [2] и [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. *Алгоритмы: построение и анализ.* – М. : Вильямс, 2006.

2. Chen C., Freedman D. *Measuring and computing natural generators for homology groups* // Computational Geometry. – 2010. – V. 43. – No 2. – P. 169–181.

3. Dey T. K., Sun J., Wang Y. *Approximating loops in a shortest homology basis from point data* // Proceedings of the 2010 annual symposium on Computational geometry / ACM. – 2010. – P. 166–175.

4. Erickson J., Whittlesey K. *Greedy optimal homotopy and homology generators* // Proceedings of the sixteenth annual ACM-SIAM symposium on Discrete algorithms / Society for Industrial and Applied Mathematics. – 2005. – P. 1038–1046.

5. Lapteva A. V., Yakovlev E. I. *Index vector-function and minimal cycles* // Lobachevskii J. of Math. – 2006. – V. 22. – P. 35–46.

Э. И. Галимова, Н. В. Тимербаева

Казанский (Приволжский) федеральный университет

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ И СИНГАПУРСКОЙ МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

Математика является основной, а часто и основополагающей, частью общего образования. Ни одна область человеческой деятельности не сможет обойтись без математики. Школьное математическое образование способствует овладению знаниями, необходимыми в современном мире; приобретению на-